

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-218397

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 1/00	1 0 1 K			
B 0 1 J 4/00	1 0 4			
	4/02	B		
G 0 1 N 35/10				

G 0 1 N 35/ 06

A

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平6-23538

(22)出願日 平成6年(1994)1月27日

(71)出願人 591051852

株式会社エヌエスティー

静岡県浜松市高丘町671-3

(72)発明者 中村 朋義

静岡県浜松市新都田四丁目3番1号 株式
会社エヌエスティー内

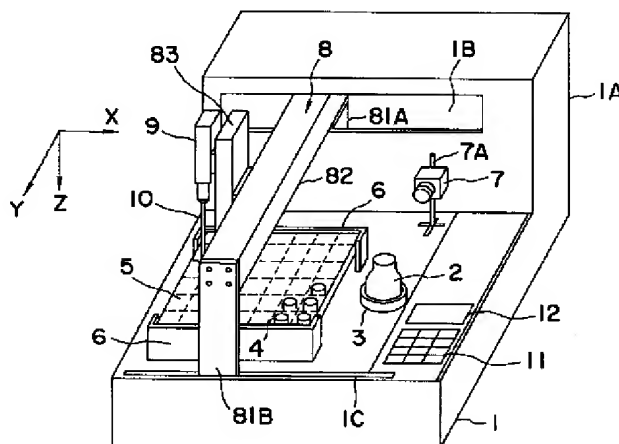
(74)代理人 弁理士 安形 雄三

(54)【発明の名称】 自動分注装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 少量の液体の分注作業を自動化し、微量の液体を正確に分注できる自動分注装置を提供する。

【構成】 第1モータによりピストンを駆動して先端部の管より液体を吸引又は吐出するピストンシリンダ9と、このピストンシリンダ9を把持し、第2モータ群の駆動により前記ピストンシリンダ9を台座1上のX、Y、Z軸方向に移動させる駆動軸系8と、前記液体の採取位置で前記管及び前記台座1に載置された採取容器2を撮像する撮像手段と、採取した液体を収容する複数の分配容器4をXY方向に整列して載置するトレイ5と、前記撮像手段が撮像した画像データを処理すると共に、前記ピストンシリンダ9及び前記駆動軸系8を制御する制御手段とを備えた自動分注装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1モータによりピストンを駆動して先端部の管より液体を吸引又は吐出するピストンシリンダと、このピストンシリンダを把持し、第2モータ群の駆動により前記ピストンシリンダを台座上のX、Y、Z軸方向に移動させる駆動軸系と、前記液体の採取位置で前記管及び前記台座に載置された採取容器を撮像する撮像手段と、採取した液体を収容する複数の分配容器をXY方向に整列して載置するトレイと、前記撮像手段が撮像した画像データを処理すると共に、前記ピストンシリンダ及び前記駆動軸系を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする自動分注装置。

【請求項2】 前記第1モータがパルスモータであり、前記第2モータ群がサーボモータである請求項1に記載の自動分注装置。

【請求項3】 前記管が着脱自在になっており、透明又は半透明のガラス管である請求項1に記載の自動分注装置。

【請求項4】 前記駆動軸系が前記台座を跨ぐ門型をしており、両端部の支柱がX軸を走行し、前記支柱間の桁に設けられたZ軸部材が前記桁に沿ってY軸を走行するようになっている請求項1に記載の自動分注装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、分注する液体の入った採取容器から所定量の液体を採取して分配容器へ移すための自動分注装置に関する。

【0002】

【従来の技術】手作業による少量の液体の分注は、一般に化学実験で用いるビペットと称する目盛り付きガラス管とその補助具を使い、所要量より僅か多い量の液体をビペット内に吸上げてから上端を塞ぐことにより管内に液体を保持し、目で液面を見ながら所定目盛りに達するまで液体を落下させて適量にした後、分配容器へ移すようにしている。

【0003】また、分注を連続して行なうには、図3のような連続分注装置が用いられている。これは、被分注用の採取容器21内の液体を送液ポンプ22により吸引し、三方弁バルブ23を通してノズル24へ送り、ノズル24から分配容器25へ順次分注して行くものであるが、その分注量は三方弁バルブ23の開放時間によって制御される。また、図4は、シリンジ（注射器等）に入れた液体を空圧で吐出する連続分注装置であり、エア制御バルブ26を介してシリンジ27の液上部に空気を封じ込み、このエア制御によって定量の液をノズル28から分配容器25へ吐出するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のように連続的に分注を行なう連続分注装置では、いずれも構造上の点から吐出／停止時間に遅れやバラツキを生

じ、正確かつ微量の分注には不適當である。このため、微量の分注に関しては全くの手作業で行なっているのが現状である。また、上記手作業においても、液面メニスカス位置の目盛りを目視で1mm以下の精度で読取るとは困難であった。

【0005】本発明は上述の事情に鑑みて成されたものであり、本発明の目的は、上記手作業による分注工程を自動化し、しかも正確で微量の分注が可能な自動分注装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、被分注用の採取容器内の液体から一定量の液体を採取して分配容器に移す分注装置に関し、本発明の上記目的は、第1モータによりピストンを駆動して先端部の管より液体を吸引又は吐出するピストンシリンダと、このピストンシリンダを把持し、第2モータ群の駆動により前記ピストンシリンダを台座上のX、Y、Z軸方向に移動させる駆動軸系と、前記液体の採取位置で前記管及び前記台座に載置された採取容器を撮像する撮像手段と、採取した液体を収容する複数の分配容器をXY方向に整列して載置するトレイと、前記撮像手段が撮像した画像データを処理すると共に、前記ピストンシリンダ及び前記駆動軸系を制御する制御手段とを備えた自動分注装置によって達成される。

【0007】

【作用】CCDカメラ等の撮像手段が撮像した画像から分注用のガラス管先端の高さ（Z座標値）を求めておき、予め設定した液体の分注量に対応する管内液面高さを演算して指定液面高さとし、管内の液面がこの指定液面高さになるように吸引又は吐出用のピストンを駆動して設定量の液体を採取する。採取を終えたピストンシリンダは駆動軸系により分配位置に移動され、プログラムにより順番を指定されたトレイ上の分配容器に設定量の液体をピストンの駆動によって分注する。

【0008】

【実施例】図1は、本発明による自動分注装置の構造例を説明するための外観斜視図である。分配容器4に対して分注操作が行なわれる台座1上には、被分注用の採取容器2の載置位置を規制するガイド部材3と、分配容器4をXY座標に整列して載置するトレイ5の装填位置を規制する1対のガイド部材6、6と、分注用のガラス管の先端位置（Z座標）及び管内液面高さを撮像して画像処理的に計測するためのCCDカメラ7とが配設されている。CCDカメラ7は支柱7Aに、高さを調節可能に取付けられており、採取容器2の液面をも撮像できるようになっている。

【0009】台座1にはまた、数字を入力するテンキー、機能モードを示定するモードキー、動作を指定するコマンドキー等で成る操作キー11と、操作案内やデータ等を表示する液晶表示盤等の表示手段12とが設けら

れている。そして、台座1の端部には、CPUやメモリ等で成る制御手段やモータ等の駆動手段が組込まれた駆動制御部1Aが垂設されており、その壁部には後述する駆動軸系8を走行するための矩形状の窓1Bが設けられており、他端部には駆動軸系8のためのガイドレール部1Cが設けられている。制御手段はCCDカメラ7の画像処理をも行なうようになっている。

【0010】更に台座1上には駆動制御部1Aとガイドレール部1Cとの間に股状に架設されており、X方向に走行する門型をした駆動軸系8が備えられている。この駆動軸系8は図示されるように、2本の支柱をなすX軸部材81A、81Bと、このX軸部材81A、81Bの上部で桁を形成するY軸部材82と、Y軸部材82に沿ってY方向に走行すると共に、ピストンシリンダ9を把持し、その下部に装着されたガラス管10をZ方向に昇降させるZ軸部材83とから構成されている。即ち、X軸部材81Aは駆動制御部1A内でサーボモータ等のモータでX軸方向に駆動され、窓1Bを通してX軸部材81Aの上部に架設されたY軸部材82を経てその駆動力が伝達され、Y軸部材82の他端部に取付けられたX軸部材81Bがガイドレール部1C上を移動するようになっている。又、Z軸部材83は、Y軸部材82の一端端をサーボモータ等の駆動でY方向に走行するようになっている。Z軸部材83の他面側にはピストンシリンダ9が装着されており、サーボモータ等の駆動によりZ軸部材83に沿って昇降するようになっている。この駆動軸系8のXYZ方向の各移動は、駆動制御部1A内の制御手段からの駆動指令に従い、各軸部材が具備するサーボモータ（図示せず）の駆動により±0.01mmの精度で行なわれる。

【0011】一方、ピストンシリンダ9は、分注量に応じてカートリッジ方式になっている透明なガラス管10を交換可能にその下部に装着しており、図示されないパルスモータにより上下に駆動するもので、その位置決め精度は±0.005mmが可能である。またトレイ5はXYのマトリックスに区画され、例えば10行×10列＝100個の分配容器4を所定位置に整列して載置できるようになっている。

【0012】このような自動分注装置において、トレイ5上の分配容器4への分注動作は次のように行なわれる。先ず段取りとして、設定分注量に対応したガラス管10をピストンシリンダ9に取付け、多数の分配容器4をセットしたトレイ5及び採取容器2をそれぞれのガイド部材6、6及び3上に設置する。次に、設定分注量、分配容器9の個数、採取容器2の液面高さ、採取容器2の口径及び胴体径、液体の種類等のパラメータを操作キー11より予め入力しておく。

【0013】以上の準備動作の後、操作キー11内の起動ボタンを押すと次の動作が制御手段によって自動的に行なわれる。即ち、駆動軸系8はXYZ方向に駆動して

ピストンシリンダ9をCCDカメラ7の視界領域まで移動し、撮像された画像の処理によってピストンシリンダ9の下部に装着されているガラス管10の位置を採取容器2の真上に位置決めし、ガラス管10の先端の高さを認識してスタート位置とすると共に、設定された分注量に対応する指定液面高さを算出する。次いで、ピストンシリンダ9をサーボモータで駆動してZ軸を上下動することにより、ガラス管10先端を採取容器2の液面の少し下まで挿入させ、パルスモータでピストンシリンダ9のピストンを駆動して、指定液面高さより少し余分に液体を採取する。そして、ガラス管10を引上げると共に、CCDカメラ7による画像処理により管内液面高さを計測しながら指定液面高さに達するまでピストンを駆動制御し、最後にガラス管10先端の液滴を採取容器2の縁で取除き、再度液面高さを計測し、NGになった場合は指定回数上記動作を繰返すようにする。図2は管内液面高さを計測する様子を示すもので、同図(A)に示すようにCCDカメラ7とガラス管10とを結ぶ線の延長線に対し同管の斜め30°後方に光源13を置き、スリガラス板14を通してガラス管10に散乱光を照射する。このとき、CCDカメラ7による映像は同図(B)のようになり、ガラス管10内に液体がある所と無い所では屈折率の違いを生じて、光源13の反射光の像15は液面Lで不連続になるので液面高さを明瞭に計測することができる。

【0014】設定分注量の液体を採取したピストンシリンダ9は、駆動軸系8により指定された分配容器4上の位置へ移動され、ピストンの駆動によりガラス管10内の液体を吐出して1回の分注を終える。この時、採取容器2に残った液面高さも算出されてメモリに記憶される。このようにして、各分配容器4へ順次分注を行ない、全ての動作が終了すると、ブザーの警報又はランプの点灯によって完了を知らせる。

【0015】尚、上述の実施例では駆動軸系8の駆動をサーボモータ、ピストンシリンダ9の駆動をパルスモータで行なうようになっているが、フィードフォワード又はフィードバックで位置制御できるモータであれば利用可能である。CCDカメラ7を用いて撮像して画像処理するようになっているが、撮像管によるテレビカメラ等であっても良く、画像処理して液面等を計測できるものであれば良い。また、上述ではピストンシリンダ9の下部にガラス管10を用いているが、プラスチック等の透明又は半透明な合成樹脂であっても良く、液体を保持でき外部から液面位置を計測できるものであれば良い。更に、制御手段は台座1の下部に組込まれていても良い。

【0016】

【発明の効果】以上に述べた通り、本発明の自動分注装置によれば、CCDカメラを使用した画像処理により、液面高さ及びガラス管先端位置を検出するため、正確な量の採取が可能となる。また、毎回採取容器の液面高さ

10

20

30

40

50

を求めているので、分取動作においてガラス管を最適な分だけ挿入することにより、ガラス管外面に付着する余分な水滴を最小限に抑えることができ、かつ、ガラス管先端の液滴は採取容器の縁に当てて取除く動作により、正しい採取ができる。更に、容量に応じたカートリッジ式のガラス管を使用したことにより、分注量の変更及び液種の変更が極めて容易となる。そして、プログラム入力により自動的に指定された量の液体を指定された分配容器に正確に分注することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の自動分注装置の構造例を説明するための外観斜視図である。

【図2】液面高さを計測する様子を示す図である。

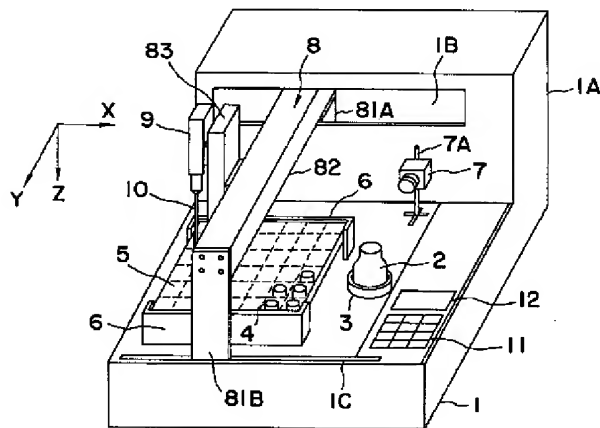
【図3】従来の連続分注装置の一例を示す図である。

【図4】従来の連続分注装置の他の例を示す図である。

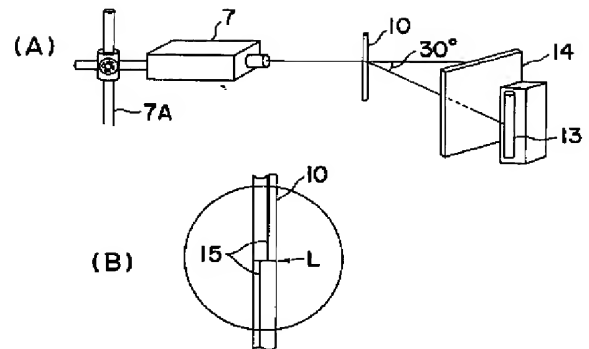
【符号の説明】

- | | |
|------|----------|
| 1 | 台座 |
| 2 | 採取容器 |
| 3, 6 | ガイド部材 |
| 4 | 分配容器 |
| 5 | トレイ |
| 7 | CCDカメラ |
| 8 | 駆動軸系 |
| 9 | ピストンシリンダ |
| 10 | ガラス管 |
| 11 | 操作キー |
| 12 | 表示手段 |
| 13 | 光源 |
| 14 | スリガラス板 |
| 22 | 送液ポンプ |

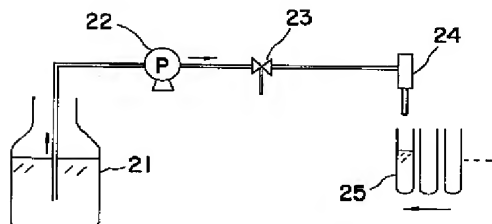
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

